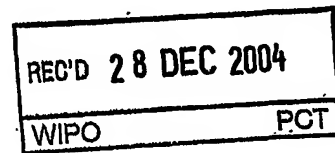


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 58 869.8

**Anmeldetag:** 16. Dezember 2003

**Anmelder/Inhaber:** SMS Demag AG, 40237 Düsseldorf/DE

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zum Vorspannen von  
Kegelrollenlagern einer Walzwerkswalze

**IPC:** B 21 B, F 16 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 1. Dezember 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag



15. DEZ. 2023

Gi.hk

38 967

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

## **Verfahren und Vorrichtung zum Vorspannen von Kegelrollenlagern einer Walzwerkswalze**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Vorspannen eines mit einem konischen Sitz auf einem sich verjüngenden Walzenzapfen von mittels Einbaustücken in einem Walzgerüst angeordneten Walzen, insbesondere Stützwalzen, befestigten Kegelrollenlagern durch Beaufschlagung mit Hydraulikdruck.

Durch die EP 0 425 072 B1 ist ein Kegelrollenlager mit einem Konus für eine Walzwerkswalze bekanntgeworden. Der Konus weist mehrere nach außen weisende geneigte Laufflächen und mehrere Lageraußenringe mit geneigten Laufflächen auf. Um zu verhindern, dass die im Gegensatz zu den Lagerinnenringen nicht festgelegten Lageraußenringe mit den Kegelrollen vom Walzenzapfen abrutschen, wird das Kegelrollenlager mit Hilfe von vier Zugstangen, welche die Einbaustücke auf der Antriebs- und Bedienungsseite gegeneinander verspannen, vorgespannt. Dies wird unterstützt durch um die Zugstangen herum angeordnete Federn, die eine axial gerichtete Kraft ausüben; alternativ und/oder ergänzend hierzu sind fluid-betätigte Zylinder vorgesehen. Die für den Halt des hier insgesamt offenen Systems benötigten Zugstangen machen nicht nur eine aufwendige Montage erforderlich, sondern führen aufgrund der für sie benötigten Durchgangsbohrungen auch zu Materialschwächungen.

Aus der DE 195 04 401 C1 ist es bekannt, ein Kegelrollenlager bei Verwendung einer hydraulischen Spannmutter oder eines mehrere hydraulisch miteinander verbundenen Kolben aufweisenden Lagereinstellringes bzw. Ringzylinders zu-

nächst unter hohem Druck vorzuspannen und anschließend drucklos zu entspannen. Hierzu wird ein zwischengeschalteter Druckring von den Kolben mit diesen zugeordneten Distanzstücken gegen den Lagerinnenring beaufschlagt. Nach dem Vorspannen des Kegelrollenlagers werden die Distanzstücke bei druckloser, jedoch hydraulisch geschlossener Spannmutter oder hydraulisch geschlossenem Lagereinstellring entfernt. Im Ergebnis wird hiermit das Lagerspiel, d.h. das Spiel zwischen dem Lagerinnenring und dem Druckring eingestellt, indem der Lagereinstellring erst mit Druck beaufschlagt und dann drucklos entspannt wird, womit sich allerdings nicht verhindern lässt, dass im Kegellager selbst, d.h. zwischen Lagerinnenring und Anlagefläche am konischen Walzenzapfen ein Spiel einstellt.

Im Walzbetrieb hat sich gezeigt, dass bei den bekannten Kegelrollenlagern, in denen beide Enden der Walzen gelagert sind, unvermeidlich ein Rattern (Shattern) auftritt und die damit einhergehenden Vibrationen die Lagerlebensdauer verringern.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine vibrationsfreie Walzenlagerung, insbesondere Stützwalzenlagerung, und damit eine längere Lagerlebensdauer schaffen.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass Lagerinnenring, Rollen und Lageraußenring des Kegelrollenlagers mit während des Walzens anstehendem Druck beaufschlagt und gegen die Walze verspannt werden. Es lässt sich hiermit erreichen, dass das Kegelrollenlager selbst immer spielfrei ist, d.h. während des gesamten Betriebes zwischen Lagerinnenring, Rollen und Lageraußenring keine Luft mehr vorliegt. Das Phänomen des Ratterns bzw. Shatterns tritt nicht mehr auf, da die Rollen des Lagers aufgrund der radialen, gegen die Walze bewirkten Vorspannung im Laufring stets eine Anlage finden. Wie Untersuchungen bestätigt haben, wird die Lagerlebensdauer gegenüber den

herkömmlichen Lagerungen hierdurch deutlich erhöht (nahezu verdoppelt). Außerdem ist ein Ein- und Ausbau der Walze mit den Rollenrollenlagern möglich, weil die Teile stets zusammengehalten werden und nicht auseinanderfallen können.

Nach bevorzugten Vorschlägen der Erfindung kann das an jedem Walzenende vorhandene Kegelrollenlager mit einem voreingestellten hydraulischen Druck oder alternativ in Abhängigkeit von der Walzkraft geregelt verspannt werden. Es liegt an jedem Walzenende bzw. an jeder Seite ein geschlossenes System vor, wobei die walzkraftabhängige Regelung der Verspannung eine dynamische Lagervorspannung bzw. -verspannung ermöglicht. Wenn die Walzkräfte steigen, erhöht sich auch der Hydraulikdruck und umgekehrt.

Eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens sieht erfindungsgemäß vor, dass sich eine ringartige Druckbeaufschlagungseinrichtung über ein auf einem Walzen-Endzapfen vorgesehenes Axiallager an der Walze abstützt, mit Anlage zum Lageraußenring des Kegelrollenlagers angeordnet ist und bei Druckbeaufschlagung das Einbaustück mit dem Lageraußenring in Richtung auf den Walzenballen oder die Walze in entgegengesetzter Richtung verschiebt. Indem die Druckbeaufschlagungseinrichtung, vorteilhaft ein Ringzylinder mit zahlreichen untereinander hydraulisch verbundenen Einzelkolben, alternativ ein Ringkolben, auf dem Axiallager, z.B. Kegel- oder Pendellager, angeordnet ist und die Druckbeaufschlagung auf den Lageraußenring des Kegelrollenlagers mit Verschiebung entweder des Einbaustückes in Walzenlängsrichtung zum Walzenballen hin oder Verschiebung der Walze in entgegengesetzter Richtung, d.h. nach außen hin wirkt, lässt sich das Kegelrollenlager gegen die Walze radial verspannen, so dass in dem Kegelrollenlager kein Spiel mehr vorhanden ist. Die Lagerung ist damit weitestgehend vibrationsfrei.

Es wird vorgeschlagen, dass zur Übertragung der Druckkraft zwischen der Druckbeaufschlagungseinrichtung und dem Lageraußenring des Kegelrollenlagers ein Druckring vorgesehen ist, der sich nach einer Ausgestaltung der Erfindung als radialer Innenkragen einstückig mit dem Einbaustück ausbilden lässt.

Wenn die Druckbeaufschlagungseinrichtung und das Axiallager im Einbaustück angeordnet sind, ist das gesamte, an jeder Seite der Walze geschlossene, sich in sich selbst abstützende System von außen nicht sichtbar und geschützt untergebracht.

Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines in der einzigen Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Von einem weiter nicht dargestellten, üblichen Walzgerüst zeigt die Zeichnung als Einzelheit in einem Teil-Längsschnitt ein Ende einer beidseitig jeweils in einem Kegelrollenlager 1 gelagerten Walze 2. Das mehrreihige Kegelrollenlager 1 ist mit konischem Sitz auf einem sich nach außen hin verjüngenden Walzenzapfen 3 vorgesehen und in einem Walzen-Einbaustück 4 angeordnet. An jeder Seite bzw. jedem Ende der Walze 2 ist im Walzen-Einbaustück 4 eine ringartige Druckbeaufschlagungseinrichtung 5 untergebracht, die hier als ein zahlreiche Einzelkolben 6 aufweisender Ringzylinder 7 ausgebildet ist und sich über ein auf einem zylindrischen Walzen-Endzapfen 8 angeordnetes Axialkegelrollenlager 9 gegen die Walze 2 abstützt. Der Ringzylinder 7 und damit dessen Einzelkolben 6 sind über einen Leitungsanschluß 10 an eine nicht gezeigte Druckmittelversorgungsquelle angeschlossen.

Der mit dem Axiallager 9 in einer Ausdehnung des Walzen-Einbaustückes 4 untergebrachte Ringzylinder 7 wirkt bei Druckbeaufschlagung seiner Einzelkolben 6 über einen Druckring 11, der hier als mit dem Walzen-Einbaustück 4 einstückiger

radialer Innenkragen 12 ausgebildet ist, direkt auf den Lageraußenring 13 des Kegelrollenlagers 1 und bewirkt eine Verschiebung des Walzen-Einbaustückes 4 in Pfeilrichtung 14 zum Walzenballen 15 hin oder eine Verschiebung der Walze 2 in entgegengesetzter Richtung gemäß Pfeil 16. Der Lageraußenring 16 wird damit radial gegen die Walze 2 verspannt, womit das Kegelrollenlager 1 stets spielfrei ist, d.h. zwischen dem Lageraußenring 13, den Rollen 17 und dem Lagerinnenring 18 ist keine Luft mehr vorhanden. Die Rollen 17 finden im Lagerinnenring 18 stets eine Anlage mit einer großen Kontaktfläche.

Der Ringzylinder 7 wird permanent mit Druck beaufschlagt, so dass das Kegelrollenlager 1 während des gesamten Walzbetriebes spielfrei und gegen die Walze verspannt ist. Der somit nicht drucklos entspannte Ringzylinder 7 ermöglicht eine von der Walzkraft abhängige, dynamische Regelung. Die Walzenlagerung ist damit vibrationsfrei und gewährleistet eine hohe Lagerlebensdauer.

15. DEZ. 2003

Gl.hk

38 967

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zum Vorspannen eines mit einem konischen Sitz auf einem sich verjüngenden Walzenzapfen (3) von mittels Einbaustücken (4) in einem Walzgerüst angeordneten Walzen (2), insbesondere Stützwalzen, befestigten Kegelrollenlagers (1) durch Beaufschlagung mit Hydraulikdruck,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß Lagerinnenring (18), Rollen (17) und Lageraußenring (13) des Kegelrollenlagers (1) mit während des Walzens anstehendem Druck beaufschlagt und gegen die Walze (2) verspannt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Kegelrollenlager (1) mit einem voreingestellten hydraulischen Druck verspannt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Kegelrollenlager (1) in Abhängigkeit von der Walzkraft geregelt verspannt wird.
4. Vorrichtung zum Vorspannen eines mit einem konischen Sitz auf einem sich verjüngenden Walzenzapfen (3) von mittels Einbaustücken (4) in einem Walzgerüst angeordneten Walzen (2), insbesondere Stützwalzen, be-

festigten Kegelrollenlagers (1) durch Beaufschlagung mit Hydraulikdruck, zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß sich eine ringartige Druckbeaufschlagungseinrichtung (5) über ein auf einem Walzen-Endzapfen (8) vorgesehenes Axiallager (9) an der Walze (2) abstützt, mit Anlage zum Lageraußenring (13) des Kegelrollenlagers (1) angeordnet ist und bei Druckbeaufschlagung das Einbaustück (4) mit dem Lageraußenring (13) in Richtung auf den Walzenballen (15) oder die Walze (2) in entgegengesetzter Richtung verschiebt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Druckbeaufschlagungseinrichtung (5) ein Ringzylinder (7) mit zahlreichen Einzelkolben (6) ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Druckbeaufschlagungseinrichtung (5) ein Ringkolben ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Druckbeaufschlagungseinrichtung (5) und das Axiallager (9) im Einbaustück (4) angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß zwischen der Druckbeaufschlagungseinrichtung (5) und dem Lageraußenring (13) des Kegelrollenlagers (1) ein Druckring (11) vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,



**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Druckring (11) als radialer Innenkragen (12) einstückig mit dem  
Einbaustück (4) ausgebildet ist.

Gi.hk

38 967

5.05.2004

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

### **Zusammenfassung:**

Zum Vorspannen eines mit einem konischen Sitz auf einem sich verjüngenden Walzenzapfen (3) von mittels Einbaustücken (4) in einem Walzgerüst angeordneten Walzen (2), insbesondere Stützwalzen, befestigten Kegelrollenlagers (1) durch Beaufschlagung mit Hydraulikdruck, werden Lagerinnenring (18), Rollen (17) und Lageraußenring (13) des Kegelrollenlagers (1) mit während des Walzens anstehendem Druck beaufschlagt und gegen die Walze (2) verspannt. Eine ringartige Druckbeaufschlagungseinrichtung (5) stützt sich über ein auf einem Walzen-Endzapfen (8) vorgesehenes Axiallager (9) an der Walze (2) ab, ist mit Anlage zum Lageraußenring (13) des Kegelrollenlagers (1) angeordnet und verschiebt bei Druckbeaufschlagung das Einbaustück (4) mit dem Lageraußenring (13) in Richtung auf den Walzenballen (15) oder die Walze (2) in entgegengesetzter Richtung.

Figur

